

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-153367

(43)Date of publication of application : 16.06.1995

(51)Int.Cl.

H01H 85/00  
H01H 37/76  
H01H 69/02  
H01M 10/42  
H01M 10/44  
H02H 7/18

(21)Application number : 06-195565

(71)Applicant : SONY CORP  
SONY CHEM CORP

(22)Date of filing : 19.08.1994

(72)Inventor : ANDO TAKASHI  
TAKECHI MOTOHIDE  
KOUCHI YUJI  
IWASAKI NORIKAZU  
EGUCHI YASUHITO  
MURANO KANJI

(30)Priority

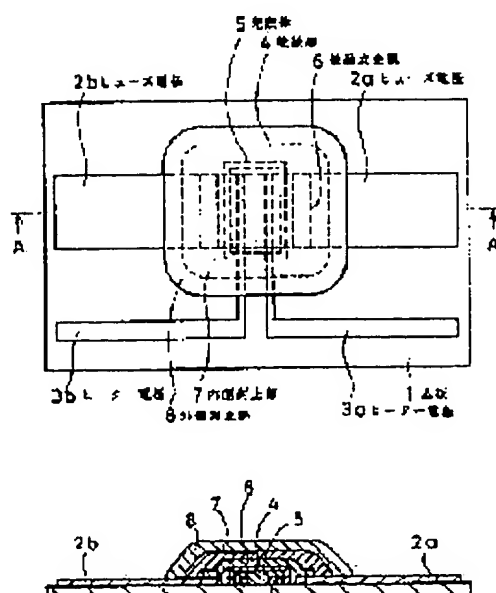
Priority number : 05216273 Priority date : 31.08.1993 Priority country : JP

(54) PROTECTIVE ELEMENT, MANUFACTURE THEREOF, AND CIRCUIT BOARD

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a protective element useful for a variety of fuse resistors for voltage detection, light detection, temperature detection, moisture condensation detection, etc., by providing the protective element comprising low fusing point metal, a heat generation body, and a detection element with a specific constitution.

CONSTITUTION: In a protective element comprising desirably plural of low fusing point metals 6. (for example, Bi, P, Sn), a heat generation body 5, and a detection element, desirably a voltage detection element,



the low fusing point metals 6 and the heat generation body 5 are brought into contact with each other through an insulation layer 4, and the heat generation body 5 is electrified by the detection element. The heat generation body 5 is preferably composed of a composite comprising thermosetting insulating resin (for example, phenol resin) in which conductive grain (for example, carbon black) is dispersed, and the insulation layer 5 is composed of a composite comprising insulation high polymer (for example, epoxy resin) in which an inorganic substance having high heat conductivity (for example, alumina powder) is dispersed.

---

#### LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 09.04.1996

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 2790433

[Date of registration] 12.06.1998

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-153367

(43) 公開日 平成7年(1995)6月16日

(51) Int.Cl. <sup>9</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 H 85/00	L	7161-5G		
37/76	A	7161-5G		
69/02		7161-5G		
H 0 1 M 10/42	Z			
10/44	1 0 1			

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 11 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平6-195565

(22) 出願日 平成6年(1994)8月19日

(31) 優先権主張番号 特願平5-216273

(32) 優先日 平5(1993)8月31日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(71) 出願人 000108410

ソニーケミカル株式会社

東京都中央区日本橋室町1丁目6番3号

(72) 発明者 安藤 尚

栃木県鹿沼市さつき町18番地 ソニーケミカル株式会社鹿沼工場内

(72) 発明者 武市 元秀

栃木県鹿沼市さつき町18番地 ソニーケミカル株式会社鹿沼工場内

(74) 代理人 弁理士 松隈 秀盛

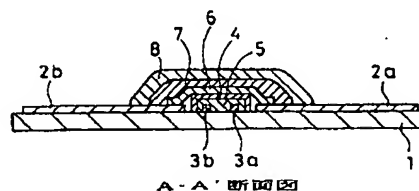
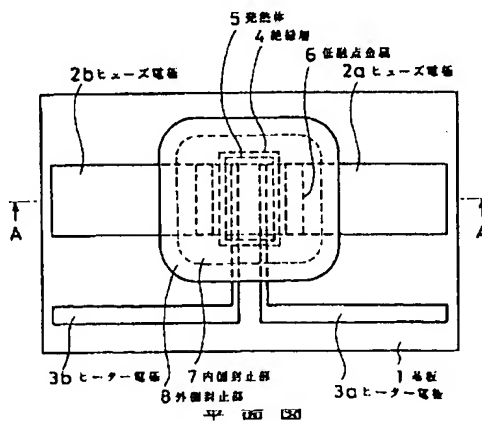
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 保護素子、その製造方法、及び回路基板

(57) 【要約】

【目的】 電圧を検知して動作する保護素子を得ることを目的とする。

【構成】 低融点金属6及び発熱体5と、検知素子とから構成される保護素子であって、この低融点金属6とこの発熱体5とが絶縁層4を介して接触され、発熱体5が検知素子により通電される保護素子である。



本発明保護素子のヒューズ抵抗器

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 低融点金属及び発熱体と、検知素子とから構成される保護素子であって、上記低融点金属と上記発熱体とが絶縁層を介して接触され、発熱体が検知素子により通電されることを特徴とする保護素子。

【請求項2】 低融点金属が複数個からなることを特徴とする請求項1記載の保護素子。

【請求項3】 検知素子が電圧検知素子であることを特徴とする請求項1または請求項2記載の保護素子。

【請求項4】 発熱体が熱硬化性絶縁樹脂中に導電粒子を分散した組成物からなることを特徴とする請求項1または請求項2記載の保護素子。

【請求項5】 絶縁層が絶縁性高分子中に高熱伝導性の無機物質を分散した組成物からなることを特徴とする請求項1または請求項2記載の保護素子。

【請求項6】 絶縁材上に導電材を設けてなる基板上に、電極パターンを形成する工程と、ヒーター電極間に、絶縁樹脂に導電材を混入してなる導電ペーストを用いて発熱体を設ける工程と、上記発熱体上に、該発熱体全面を覆いかつヒューズ電極にかからないように、絶縁樹脂被覆層を形成する工程と、上記ヒューズ電極間に渡って、上記絶縁樹脂被覆層上に低融点金属箔からなるヒューズを熱圧着して接続する工程と、上記ヒューズ上に内側封止部を設ける工程と、上記内側封止部上に外側封止部を設ける工程とからなることを特徴とする保護素子の製造方法。

【請求項7】 内側封止部は、金属酸化被覆除去作用のある樹脂からなることを特徴とする請求項6記載の保護素子の製造方法。

【請求項8】 内側封止部は、固形フラックス単体を加熱溶融させた後塗布して作製したことを特徴とする請求項6記載の保護素子の製造方法。

【請求項9】 外側封止部は、塗布時の粘度が0.6～4.0 Pa・sである封止剤を、塗布して作製したことを特徴とする請求項6記載の保護素子の製造方法。

【請求項10】 請求項1または請求項2記載の保護素子を回路部品と共に設けたことを特徴とする回路基板。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、例えば充放電可能な二次電池などに適用して最適なヒューズ抵抗器を有する保護素子、その製造方法、及びその素子を設けた回路基板に関する。

## 【0002】

【従来の技術及び発明が解決しようとする課題】従来のヒューズ抵抗器としては、大きく分けて、過電流により

動作する電流ヒューズと、温度により動作する温度ヒューズとの2タイプが上げられる。しかしながら、近年の産業の発展にともない上記2点の動作源では、ヒューズ機能を満足しない場合が出てきている。

【0003】充放電可能な二次電池などには、充電時の電池への過充電を防止するため、保護回路が内蔵される場合がある。また極端な過充電状態におちいった電池は、内部でガスを発生し、爆発の危険性をはらむため、ヒューズのようなもので電池としての機能を断つと言う考え方があ

【0004】このようなケースでは、電圧を検知して動作するヒューズ抵抗器が要求されるが、従来のヒューズ抵抗器では対応することは難しかった。

【0005】例えば、特開平4-328279号には、低融点金属をPTCを熱源として溶断する構造のヒューズ抵抗器が明記されているが、これは低融点金属とPTCが電氣的に直列に接続されたものである。これは、ストロボのフラッシュのような大電流が瞬間的に流れても作動せず、過放電により規定電流以上が電池に流れたときに、PTCが発熱してヒューズを溶断するものであり、前記の目的に使用できない。

【0006】本発明はこのような課題に鑑みてなされたものであり、電圧を検知して動作する保護素子、その製造方法、及びその保護素子を設けた回路基板を提供することを目的とする。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】本発明の保護素子は、例えば図1～図3に示すように、低融点金属6及び発熱体5と、検知素子9とから構成される保護素子であって、この低融点金属6とこの発熱体5とが絶縁層4を介して接触され、発熱体5が検知素子9により通電されるものである。

【0008】また、本発明の保護素子は、例えば図4～図6に示すように、低融点金属6が複数個からなる上述構成の保護素子である。

【0009】また、本発明の保護素子は、検知素子9が電圧検知素子である上述構成の保護素子である。

【0010】また、本発明の保護素子は、発熱体5が熱硬化性絶縁樹脂中に導電粒子を分散した組成物からなる上述構成の保護素子である。

【0011】また、本発明の保護素子は、絶縁層4が絶縁性高分子中に高熱伝導性の無機物質を分散した組成物からなる上述構成の保護素子である。

【0012】また、本発明の保護素子の製造方法は、絶縁材上に導電材を設けてなる基板1上に、電極パターンを形成する工程と、ヒーター電極3a、3b間に、絶縁樹脂に導電材を混入してなる導電ペーストを用いて発熱体5を設ける工程と、この発熱体5上に、この発熱体5全面を覆いかつヒューズ電極2a、2b、2cにかからないように、絶縁樹脂被覆層4を形成する工程と、この

ヒューズ電極2a、2b間に渡って、この絶縁樹脂被覆層4上に低融点金属箔からなるヒューズ6を熱圧着して接続する工程と、このヒューズ6上に内側封止部7を設ける工程と、この内側封止部7上に外側封止部8を設ける工程とからなる方法である。

【0013】また、本発明の保護素子の製造方法は、内側封止部7が金属酸化被覆除去作用のある樹脂からなる上述構成の方法である。

【0014】また、本発明の保護素子の製造方法は、内側封止部7が固形フラックス単体を加熱溶融させた後塗布して作製した上述構成の方法である。

【0015】また、本発明の保護素子の製造方法は、外側封止部8が、塗布時の粘度が0.6~4.0Pa・sである封止剤を、塗布して作製した上述構成の方法である。

【0016】また、本発明の回路基板は、上述構成の保護素子を回路部品と共に設けたものである。

【0017】

【作用】本発明の保護素子によれば、低融点金属6及び発熱体5と、検知素子9とから構成される保護素子であって、この低融点金属6とこの発熱体5とが絶縁層4を介して接触され、発熱体5が検知素子9により通電されるものとするにより、任意の電圧条件で、ヒューズを切断することができる。

【0018】また、本発明の保護素子の製造方法によれば、絶縁材上に導電材を設けてなる基板1上に、電極パターンを形成する工程と、ヒーター電極3a、3b間に、絶縁樹脂に導電材を混入してなる導電ペーストを用いて発熱体5を設ける工程と、この発熱体5上に、この発熱体5全面を覆いかつヒューズ電極2a、2b、2cにかからないように、絶縁樹脂被覆層4を形成する工程と、このヒューズ電極2a、2b間に渡って、この絶縁樹脂被覆層4上に低融点金属箔からなるヒューズ6を熱圧着して接続する工程と、このヒューズ6上に内側封止部7を設ける工程と、この内側封止部7上に外側封止部8を設ける工程とからなる方法とすることにより、任意の電圧条件で切断できるヒューズを作製することができる。

【0019】また、本発明の回路基板によれば、上述構成の保護素子を回路部品と共に設けることにより、実装の手間が省け、製造工程を簡略化することができる。

【0020】

【実施例】以下、本発明保護素子の一実施例について図1~図3を参照しながら説明しよう。

【0021】本例保護素子のヒューズ抵抗器の構成例は図1に示すとおりである。図中1は、ヒューズを形成するための基板であり、プラスチックフィルム、セラミック基板、ガラスエポキシなどが使用される。図中2a及び2bは、低融点金属を接続するためのヒューズ電極であり、一般的には、銅単体のもの、銅の上にニッケルメ

ッキしさらに金メッキしたもの、あるいは銅の上に半田メッキしたものなどが使用される。図中3a及び3bは、ヒーター電極であり、ヒューズ電極2aまたは2bと同様のものが使用される。図中4は、発熱体5と低融点金属6を絶縁するための絶縁層であり、エポキシ系、アクリル系、ポリエステル系など様々な有機物が使用できる。また、この絶縁層中に、熱伝導性の高い無機粉末を分散させることにより、発熱体5発熱時の熱を効率的に低融点金属6に伝えることができ、低融点金属6を溶断するための発熱体5の消費電力を低下させることが可能である。ここで、熱伝導性の高い無機粉体としては、例えば表1に示すようなものがある。

【0022】

【表1】

無機粉体	熱伝導率
ボロンナイトライド	0.18cal/cm・sec・°C
アルミナ	0.08cal/cm・sec・°C

【0023】発熱体5は、導電性ペーストを一对の電極上にスクリーン印刷法などを用い、簡単に形成することが可能である。また、発熱体5とする導電性ペーストは、熱硬化性の樹脂が望ましい。熱可塑性の樹脂では、ヒーター通電時にその樹脂の軟化点以上の温度になると抵抗値が大きく変動し、安定した特性が得られないからである。

【0024】また、低融点金属6の一例を表2に示す。

【0025】

【表2】

成分組成(重量比)	融点
Bi:Pb:Sn = 52.5:32:15.5	95°C
Bi:Pb:Sn = 55.0:44.0:1.0	120°C
In:Sn = 52.0:48.0	118°C
Pb:Bi:Sn = 43.0:28.5:28.5	137°C
Sn:Pb = 63.0:37.0	183°C
Sn:Ag = 96.5:3.5	221°C
Pb:Ag:Sn = 97.5:1.5:1	309°C

【0026】図中7は、低融点金属6を封止するための内側封止部であり、通常は、用いられる低融点金属の融点よりも低い軟化点若しくは融点を持った有機物が用いられる。これは、発熱体5が発熱し、低融点金属の融点以上の温度に到達しても、内側封止部7が流動しなければ、金属が溶断しない場合があるためである。

【0027】図中8は、内側封止部7をさらに封止するための外側封止部である。この外側封止部8は、通常、低融点金属の融点より高い軟化点若しくは融点を持った有機物が用いられる。これは、低融点金属の融点以下で、溶融した内側封止部7を低融点金属から流出させないためとヒューズ抵抗器としての信頼性を向上させるた

めに形成される。

【0028】以下、本実施例の詳細を記載する。まず、ガラスエポキシ(0.2mm厚)基板上に図2に示すようなパターンをエッチングにより形成し、ヒーター電極3a、3b間に、カーボンペースト(フェノール樹脂系)FC-403R(藤倉化成製)をスクリーン印刷し、150℃×30分硬化して発熱体を得た。この時の発熱体の大きさは、1.4mm×2mm、厚みは20μmであった。このときの3a、3b間の抵抗値は、4.\*

YDF-170(東都化成製)	100重量部
アルミナ粉A-42-6(昭和電工製)	200重量部
ジシアンジアミド(ACIジャパン製)	7.4重量部
PN-23(味の素製)	3.0重量部

上記成分をブレミキシング後、3本ロールにより分散した。

【0030】次に、ヒューズ電極2a、2b間に、2mm×6mm、厚み100μmの低融点金属箔を熱プレスにより接続した。熱圧着条件は、145℃×5kgf/cm<sup>2</sup>×5秒で行い低融点金属と、プレスヘッドの間に、25μmのポリイミドフィルムを介在させた。これにより、熱圧着時の低融点金属の溶融を防止できる。このとき用いた低融点金属は、Pb/Bi/Sn=43.0:28.5:28.5の組成のものである。

【0031】得られたヒューズ素子のヒューズ部の封止として、まず、松脂系フラックスHA-78・TS-M(タルチン製、融点85℃)を10mg塗布し、100℃×30分乾燥させた。次いで、2液エポキシ系封止剤を20mg塗布し、60℃×1hr硬化させヒューズ素子を得た。

【0032】このとき用いたエポキシ系封止剤の処方方を以下に示す。なお、用いた封止剤は、用いた低融点金属箔の融点(137℃)以下で、溶融することはない。

主剤

YH-315(東都化成製)	100重量部
白艶華CCR(白石カルシウム製)	20重量部
TSA-720(東芝シリコン製)	0.1重量部
フタロシアニンブルー	0.1重量部

上記成分をブレミキシング後、3本ロールにて分散した。

硬化剤

XL-1(油化シェルエポキシ製)

主剤:硬化剤=100:30(重量比)

【0033】得られたヒューズ素子の試験は、以下の項目につき行った。

ヒューズ部抵抗:デジタルマルチメータR6871E(アドバンテスト製)にて測定した。

発熱部抵抗:同上とした。

ヒューズ溶断ヒーター熱量:発熱体に直流電源6033A(YHP製)を用い、電流を流し、ヒューズ部が溶断したときのヒーター熱量をI<sup>2</sup>Rにより算出した。 ※50

\*5Ωであった。

【0029】次に、発熱体上に、発熱体の全面を覆いかつヒューズ電極2a、2bにかからないように、エポキシ系絶縁ペーストをスクリーン印刷により塗布し、150℃×30分硬化させた。この絶縁層の大きさは、2.4mm×1.6mm、厚みは25μmであった。このとき用いたエポキシ系絶縁ペーストの処方方は以下に示すとおりである。

※遮断電流:ヒューズ部に直流電源6033A(YHP製)を用い0.1A/secの速度で電流を流し、電流を遮断したときの値を読み取った。  
エージング試験:60℃×90%RHの恒温恒湿オープンにいれ、500時間後の特性を上記の項目について測定した。

20 【0034】試験結果は、以下に示すとおりである。

初期の値

ヒューズ部抵抗値	12 mΩ
発熱体抵抗値	4.5 Ω
ヒューズ溶断ヒーター熱量	750 mW
遮断電流	5.5 A
60℃×90%RH×500Hr後の値	
ヒューズ部抵抗値	12 mΩ
発熱体抵抗値	4.6 Ω
ヒューズ溶断ヒーター熱量	760 mW
遮断電流	5.5 A

30 【0035】ヒューズ抵抗器は、5.5Aで電流を遮断する電流ヒューズと、発熱体に通電し、発熱体を加熱することにより低融点金属を溶断する発熱体を熱的に接触させたものである。これを、図3のように電圧検知素子を組み込んで保護素子を得た。図3の回路構成で、ヒューズ抵抗器を用いた場合、ツェナーダイオードのツェナー電圧により、n、p間の電圧が4.5V以上になると、発熱体に電流が流れ、ヒューズを溶断することが可能となる。

40 【0036】以上のことから、本例によれば、ある条件下において、ヒューズ抵抗器の発熱体に電流が流れるような回路構成にすることにより、任意の条件で、ヒューズを溶断することが可能であり、電圧検知、光検知、温度検知、結露検知など様々なヒューズ抵抗器としての応用ができる。

【0037】次に、本発明保護素子の他の実施例について図4～図6を参照しながら説明しよう。

【0038】図4中の2cは、低融点金属の両端が接続されるヒューズ電極2a及び2bの中間に設けたヒューズ電極であり、ここにも低融点金属が接続される。材質

としては、ヒューズ電極2aまたは2と同様のものが使用される。この他の構成は、上述実施例と同様である。

【0039】以下、実施例の詳細を記載する。まず、25 $\mu$ m厚のポリイミドフィルム上に図5に示す導体パターンを形成し、ヒーター電極3a、3b間に、それぞれヒューズ電極2a、2b、及び2cにかからないように、カーボンペーストFC-403R（藤倉化成製、フェノール樹脂系）をスクリーン印刷法により塗布し、150℃ $\times$ 30分硬化させた。

【0040】次に、ヒューズ電極2a、2b、または2cにかからないようにかつカーボンペーストの全面を覆うように絶縁層をスクリーン印刷法により塗布し、150℃ $\times$ 30分硬化させた。このとき用いた絶縁層の処方

は上述実施例と同様である。  
【0041】次に、ヒューズ電極2a、2b、2c間に、7mm $\times$ 3mm、厚み100 $\mu$ mの低融点金属を熱プレスにより接続した。熱圧着条件は、145℃ $\times$ 5kgf/cm<sup>2</sup> $\times$ 5秒で行い低融点金属と、プレスヘッドの間に、25 $\mu$ mのポリイミドフィルムを介在させた。これにより、熱圧着時の低融点金属の溶融を防止でき

る。このとき用いた低融点金属箔は、上述実施例と同様である。  
【0042】得られたヒューズ素子のヒューズ部の封止として、まず、松脂系フラックスHA-78・TS-M（タルチン製、融点85℃）を10mg塗布し、100℃ $\times$ 30分乾燥させた。次いで、2液エポキシ系封止剤を20mg塗布し、80℃ $\times$ 30分硬化させた。このとき用いたエポキシ系封止剤の処方

は以下に示す通りである。なお、エポキシ系封止剤は、低融点金属の融点（137℃）で溶融することはない。  
【0043】主剤

硬化剤

XL-1（油化シェルエポキシ製）

主剤：硬化剤＝100：30（重量比）

【0044】得られたヒューズ素子の試験は、以下の項目につき行った。

ヒューズ部抵抗：デジタルマルチメータR6871E（アドバンテスト製）にて測定した。

発熱部抵抗：図5中ヒーター電極3a、3b間の抵抗を上記と同様に測定した。

ヒューズ溶断ヒーター熱量：図5中のヒューズ電極2a、2bよりリード線を引き出し、結線し、これをヒーター電極3aと直流電源6033A（YHP製）に接続し、低融点金属が溶断したときの発熱体の熱量をI<sup>2</sup>R

により算出した。

遮断電流：ヒューズ部に直流電源6033A（YHP製）を用い0.1A/secの速度で電流を流し、電流を遮断したときの値を読み取った。

エージング試験：60℃ $\times$ 90%RHの恒温恒湿オープンにいれ、500時間後の特性を上記の項目について測定した。

【0045】試験結果は、以下に示すとおりである。

初期の値

10	ヒューズ部抵抗値	13	m $\Omega$
	発熱体抵抗値	21	$\Omega$
	ヒューズ溶断ヒーター熱量	710	mW
	遮断電流	6.2	A
	60℃ $\times$ 90%RH $\times$ 500Hr後の値		
	ヒューズ部抵抗値	13	m $\Omega$
	発熱体抵抗値	22	$\Omega$
	ヒューズ溶断ヒーター熱量	710	mW
	遮断電流	6.2	A

【0046】以上示したヒューズ抵抗器と電圧検知素子を組み込むことにより、図6Bの保護素子を得た。図5中のヒューズ電極2a側、2b側のどちらから発熱体に電気が供給されても、低融点金属を溶断後、発熱体への通電が止まり安全であることがわかり、電池の過充電防止用保護素子として用いることが可能である。

【0047】すなわち、最初の実施例で示した回路（図6A）は、中間電極を形成すること無く、発熱体と低融点金属を熱的に接触させ、ある一定電圧で発熱体に電流が流れるようにし、そのときの発熱によって低融点金属を溶断するようにした電圧検知システムである。この場合、電池が、充電器に接続されていたとすると、接続部eが電極a側若しくは電極c側のどちらに接続されていたとしても、低融点金属溶断後も、検知素子を通じての発熱体への通電が止まらず、発熱体は発熱し続け、やがて発火する危険性がある。

【0048】これに対して本例の回路では、保護素子は、発熱体への通電が電極f側及び電極h側いずれも、低融点金属を通して中間電極を介して行われるため、電池が充電器に接続されていたとしても、2箇所の低融点金属の溶断で、発熱体への通電を止めることが可能である。

【0049】以上のことから、本例によれば、ある条件下において、ヒューズ抵抗器の発熱体に電流が流れるような回路構成にすることにより、任意の条件で、ヒューズを切断することが可能であり、電圧検知、光検知、温度検知、結露検知など様々なヒューズ抵抗器としての応用ができる。さらに、充電器側、電池側のどちらから発熱体に電気が供給されても、低融点金属を溶断後、発熱体への通電が止まるので安全性が向上し、電池の過充電防止用保護素子として用いることができる。

【0050】次に、本発明保護素子の他の実施例につい

て説明しよう。本例は、低融点金属箔上の有機物、すなわち内側封止部の材質について検討を行ったものである。

【0051】本例より前に述べた実施例では、低融点金属箔上の内側封止部として、松脂系フラックスHA-78・TS-M（タルチン製、融点85℃）を用いていた。ここで、内側封止部を酸化被膜除去作用のない物質（例えば、シリコンオイル、ポリエチレン系ワックス類など）で作製した場合、発熱体に通電して発熱体を発熱させても、低融点金属箔が溶断しなかったり、溶断しても時間がかかるなどの問題を生じる場合がある。これは、低融点金属がその融点以上になっても、表面を覆う酸化物が溶断しないために起こる現象と考えられる。

【0052】上記問題を解決するためには、低融点金属上の物質を、金属酸化被膜除去作用のある物質に限定する必要がある。金属の酸化被膜を除去するものとして \*

\*は、一般的にフラックスが上げられるが、なかでも、主成分としてアビエチン酸を含有する非腐食性のフラックスが望ましい。これは、アビエチン酸が室温では固形状態にあり不活性であるが、およそ120℃以上の温度になると溶融し活性状態となり、金属酸化物の除去作用を発揮するためである。つまり、本例の保護素子において、発熱体に通電されていないときには、不活性であるが、発熱体に通電され低融点金属を溶断する際、初めて活性となることにより、素子としての保存安定性と動作の確実性を両立できる。

【0053】ここで、実施例の詳細について説明する。図4に示した構造の保護素子において、低融点金属上の物質として、表3に示すのを用いて評価用のサンプルを作製した。

【0054】

【表3】

	内 側 封 止 剤	主 成 分	金属酸化物 除去作用
実施例1	X-201 (タルチン社製)	アビエチン酸	有
実施例2	— (自社製) *	塩 化 亜 鉛	有
実施例3	KE1830 (信越シリコン社製)	シリコンオイル	無
実施例4	100P (三井石油化学 工業社製)	ポリエチレン	無

\* 塩化亜鉛 25 重量部  
塩化アンモニウム 3.5 重量部  
水 6.5 重量部  
ワセリン 65 重量部

【0055】上述で得られたサンプルにおいて、発熱体の発熱量が1Wとなるように、ヒューズ電極2a、2bをプラス極、ヒーター電極3aをマイナス極とし、定電圧電源（YHP製6033A）にて電圧を印加し、低融※

※点金属溶断までの時間を測定した。測定結果は表4に示すとおりである。

【0056】

【表4】

		実施例1	実施例2	実施例3	実施例4
主 成 分		アビエチン酸	塩化亜鉛	シリコン	ポリエチレン
溶断時間 (sec)	サンプルNo.1	9	10	35	溶断せず
	サンプルNo.2	10	9	溶断せず	溶断せず
	サンプルNo.3	10	8	溶断せず	40
	サンプルNo.4	9	9	20	溶断せず
	サンプルNo.5	10	9	溶断せず	溶断せず

【0057】表からわかるように、実施例1、すなわちアビエチン酸を主成分とする内側封止剤を用いた場合、このアビエチン酸には金属酸化物除去作用があるので溶断時間も9～10secと満足のゆく結果が得られた。

【0058】同様に、実施例2、すなわち塩化亜鉛を主成分とする内側封止剤を用いた場合、この塩化亜鉛には★50

★金属酸化物除去作用があるので溶断時間も8～10secと満足のゆく結果が得られた。

【0059】これに反して、実施例3、すなわちシリコンオイルを主成分とする内側封止剤を用いた場合、このシリコンオイルには金属酸化物除去作用がないので、ヒューズが溶断しなかったり、溶断しても20～35sec



## 11

cと長い時間を必要とし、満足のゆく結果が得られなかった。

【0060】同様に、実施例4、すなわちポリエチレン系ワックスを主成分とする内側封止剤を用いた場合、このポリエチレン系ワックスには金属酸化物除去作用がないので、ヒューズが溶断しなかったり、溶断しても40secと長い時間を必要とし、満足のゆく結果が得られなかった。

【0061】以上のことから、本例によれば、低融点金属上の内側封止剤に酸化被膜除去作用のある物質を用いることにより、発熱体通電時の動作を確実に行うことができる。

【0062】次に、本発明保護素子の他の実施例について説明しよう。本例は、内側封止部に用いる固形フラックスを溶剤に溶かさず、固形フラックス単体を加熱溶融させた場合の効果について検討したものである。

【0063】本例より前に述べた実施例においては、内側封止剤として固形フラックスを溶剤、例えばエチルアルコール(EtOH)に溶かしたものを、低融点金属箔上に塗布し、この溶剤を乾燥蒸発させた後に、2液エポキシ系封止剤により外側封止を行っていた。

【0064】ここで、溶剤を乾燥蒸発させるのに80～100℃の高温で処理すると、固形フラックスにクレーターができてしまい特性が安定しない場合がある。一方、60℃前後の低温で乾燥蒸発させると、溶剤が固形フラックス中に残るので、外側封止剤を硬化させる時に溶剤が蒸発し、外側封止剤にクレーターができてしまう。また、クレーターの発生を防止するため、低温で外側封止剤を硬化した場合は、外側封止剤にクレーターはできないが固形フラックスの中に溶剤が残存するため、発熱体の発熱時にこの溶剤が蒸発する危険性がある。

【0065】そこで、本例では、固形フラックス単体を加熱溶融させて低融点金属箔上に塗布する方法を検討した。実施例の詳細について以下に説明する。

## 【0066】実施例1

固形フラックス(タルチン製、FLUX-K201、軟化点86℃)を加熱式ディスペンサーシステム(岩下エンジニアリング製、AD2000、TCD200)を用いて、140℃まで加熱し、低融点金属箔上に塗布した。これを100℃で2分間加熱して低融点金属箔になじませた後、2液エポキシで外側封止(80℃で30分間)をし、サンプルとした。このサンプルの発熱体に800mWの熱量となるように電圧をかけたところ、5～12sec(平均=8.2sec、サンプル数n=5)で切断できた。

## 【0067】比較例1

実施例1で用いたと同じ固形フラックス(FLUX-K201)を、固形分が50%となるようにエタノール中\*

## 12

\*に溶かしペースト状にしたものを低融点金属箔上に塗布し、80℃の高温で5分間乾燥したところ、クレーターやバブルが発生した。サンプル数n=5について、同じ操作を繰り返したところ、サンプル5個のうち、2個までが低融点金属の溶断までに1分以上の時間が必要であった(溶断時間=5～95sec、平均=39.2sec)。

## 【0068】比較例2

比較例1と同様に固形フラックスを塗布し、60℃の低温で1時間乾燥後、2液エポキシ系封止剤を用いて80℃で30分で外側封止をしたところ、固形フラックス中に溶剤が残っていたため外側封止剤にクレーターができてしまい、サンプルとすること自体が不可能であった。

## 【0069】比較例3

比較例1と同様に固形フラックスを塗布し、まず60℃で1時間乾燥し、この後に更に連続して80℃で5分間乾燥したところ、クレーター、バブルができ、比較例1と同様の結果となった。

【0070】以上のことから、本例によれば、内側封止部に用いる固形フラックスを溶剤に溶かすことなく、固形フラックス単体を加熱溶融させることにより、安定した固形フラックスを低融点金属箔上にのせられるため、特性が非常に安定することが確認できた。

【0071】次に、本発明保護素子の他の実施例について説明しよう。

【0072】本例は、外側封止剤について、その塗布時の粘度を調整することにより、封止の状態にどのような効果が表れるかを検討したものである。

【0073】本例の前に述べた実施例においては、外側封止剤として2液エポキシ系封止剤を用い、これを内側封止部に塗布し、60℃で1時間加熱して硬化させていた。ここで、外側封止剤を内側封止部の上に塗布したとき、その外側封止剤の粘度が低すぎると、外側封止剤が内側封止部の上を流れ去ってしまい、内側封止部を十分に覆うことができない。

【0074】また、外側封止剤の粘度が高すぎると、流動性が阻害され外側封止剤に穴があいたり、または外側封止剤の表面の高さが高くなってしまい、小型部品のメリットがなくなるなどの問題があった。

【0075】そこで、本例では、外側封止剤について、その塗布時の粘度を調整することにより、封止の状態にどのような効果が表れるかを検討することとした。

【0076】ここで、実施例の詳細について以下に説明する。本例で作製した外側封止剤の組成は以下に示すとおりである。ここで、フィラーの量をX重量部とし、この値を変化させることにより粘度の調整を行った。

## 【0077】

主剤 YH-315(東都化成製)

SO 重量部

白艶華CCR(白石カルシウム製)

X 重量部

13

14

	ディスバロン6500 (楠本化成製)	0.1	重量部
	TSA-720 (東芝シリコン製)	0.1	重量部
	KETBlue102 (DIC製)	0.5	重量部
硬化剤	エポメートLX1N (東都化成)	50	重量部
	エポメートN001 (東都化成)	50	重量部

主剤：硬化剤＝10：3（重量比）

【0078】外側封止剤の粘度は、上に示した主剤と硬化剤を混合した直後に、この混合物の粘度をハーケ粘度計で測定することにより行った（ローターPK1-1度、シェアレート50 1/s）。また、フィラーの量10を変化させることにより粘度を調整した混合物を、ディスペンサーで内側封止部の全体を覆うように吐出して塗\*

\*布し、80℃で30分間加熱することにより封止した。封止状態の観察は、この外側封止部の外観をチェックすることにより行った。その結果は表5に示すとおりである。

【0079】

【表5】

フィラーの量X (重量部)	5	10	15	20	25	30	35
粘度 (Pa・s)	0.5	0.8	1.3	1.8	3.1	5.5	11.0
封止外観	×	○	○	○	○	×	×

【0080】表からわかるように、フィラーを5重量部にすると粘度は0.5 Pa・sであった。この場合、外側封止剤の粘度が低すぎるため、外側封止剤が内側封止剤の上を流れ去ってしまい、外側封止剤としての目的を達成することができなかった。

【0081】また、フィラーを30～35重量部にすると、粘度は5.5～11.0 Pa・sの範囲にあった。この場合、外側封止剤の粘度が高すぎるため、外側封止剤が内側封止剤の表面をきれいに流れず、でこぼこが発生した。さらに、外側封止剤が流れないため、手でなら30さないとし高さがかなり高くなってしまいう弊害が生じた。

【0082】これに対して、フィラーを10～25重量部にすると、粘度は0.8～3.1 Pa・sの範囲になることが確認できた。この場合、外側封止剤の粘度が最適であるため、きれいに封止することができ、外側封止剤が内側封止剤の上を流れ去ってしまったり、外側封止剤に凹凸が発生することもなかった。

【0083】以上のことから、本例によれば、外側封止剤の塗布時の粘度を一定の範囲に限定することにより、40内側封止部を完全に封止することができるとともに、外側封止部の表面の凸凹もないヒューズが得られた。

【0084】次に、本発明保護素子の他の実施例について図7を参照しながら説明しよう。

【0085】本例では、保護素子をマザーボード上に直接形成した場合の効果について検討したものである。

【0086】本例より前の実施例においては、保護素子はデバイスとして作製されたものであり、実装に際してはマザーボードへの実装工程が必要であった。

【0087】従って、ヒューズ部に用いる金属箔の融点※50

※が低い場合などは、あらかじめ他の部品をリフローによりマザーボードに実装した後に、手ハンダ付けなどの手法により実装する必要があり、工程が煩雑になるといった問題があった。そこで、本例では、直接マザーボード上に、発熱体を備えた保護素子を形成することを検討した。以下に実施例の詳細について説明する。

【0088】まず、図6Bに示した回路構成になるように、フレキシブルプリント配線板（図7参照）を作製した。次に、ヒーター電極3a、3bの間の発熱体形成位置にスクリーン印刷法を用いて、カーボンペースト（藤倉化成製、FC-403R）を印刷し、12オームの並列の発熱体（抵抗体）5を設けた。次に、この発熱体5上にエポキシ系1液硬化型の樹脂を同様の方法で印刷し、絶縁層を形成した（図示せず）。次に、他の部品実装部のランドに溶剤ペーストをのせ、部品装着後、リフロー炉にてハンダ付けをした（図示せず）。

【0089】次に、この基板上のヒューズ電極2a、2b間に低融点金属箔（日本製箔社製、Pb/Sn/Bi＝43/28.5/28.5）を熱プレスにより融着した。次に、固形フラックスを金属箔上に塗布し、さらにこの上をエポキシ樹脂で封止した（図示せず）。

【0090】このように、得られた基板のヒューズ電極2a、2bをプラス極、ヒーター電極3aをマイナス極とし、このプラス極とマイナス極との間に3Vの電圧をかけた。そこから徐々に電圧を上げたところ4.5Vで保護素子中の発熱体が発熱し、低融点金属箔が溶断した。

【0091】以上のことから、従来の保護素子では実装工程が必要であったのに対して、本例では、マザーボード上に直接保護素子を形成するので、実装の手間が省

け、製造工程を簡略化するとともに製造コストを下げる  
ことができた。

【0092】なお、本発明は上述の実施例に限らず本発  
明の要旨を逸脱することなくその他種々の構成を採り得  
ることはもちろんである。

【0093】

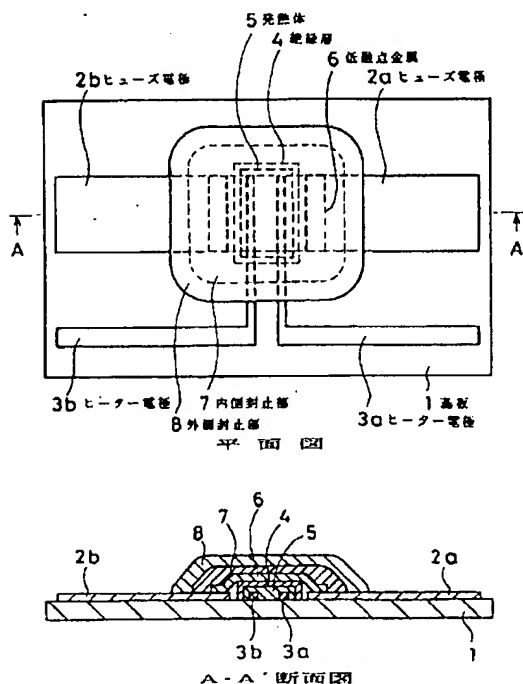
【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、  
ある条件下において、ヒューズ抵抗器の発熱体に電流が  
流れるような回路構成にすることにより、任意の条件  
で、ヒューズを切断することが可能であり、電圧検知、  
光検知、温度検知、結露検知など様々なヒューズ抵抗器  
としての応用ができる。また、本発明によれば、さら  
に、充電器側、電池側のどちらから発熱体に電気が供給  
されても、低融点金属を溶断後、発熱体への通電が止ま  
るので安全性が向上し、電池の過充電防止用保護素子と  
して用いることができる。

【0094】また、本発明によれば、低融点金属上の内  
側封止剤に酸化被膜除去作用のある物質を用いて、発熱  
体通電時の動作を確実に行うことができる。

【0095】また、本発明によれば、固形フラックス単  
体を加熱溶融させ、安定した固形フラックスを低融点金  
属箔上にのせて、安定した内側封止剤を作製できる。

【0096】また、本発明によれば、外側封止剤の塗布  
時の粘度を一定の範囲に限定し、内側封止部を完全に封  
止して、外側封止部の表面に凸凹がないヒューズを得る

【図1】



本発明保護素子のヒューズ抵抗器

ことができる。

【0097】また、本発明によれば、マザーボード上に  
直接保護素子を形成するので、実装の手間が省け、製造  
工程を簡略化するとともに製造コストを下げることで  
きる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明保護素子のヒューズ抵抗器を示す構成図  
である。

【図2】ヒューズ抵抗器に用いるエッチングによるパタ  
ーンの平面図である。

【図3】本発明保護素子の一実施例を示す構成図であ  
る。

【図4】本発明保護素子のヒューズ抵抗器を示す構成図  
である。

【図5】ヒューズ抵抗器に用いるエッチングによるパタ  
ーンの平面図である。

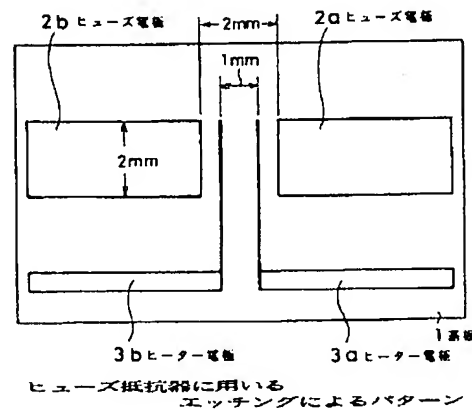
【図6】本発明保護素子の他の実施例を示す構成図であ  
る。

【図7】フレキシブルプリント基板上に設けたヒューズ  
抵抗器を示す平面図である。

【符号の説明】

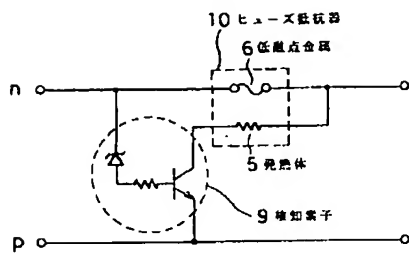
- 4 絶縁層
- 5 発熱体
- 6 低融点金属
- 9 検知素子

【図2】



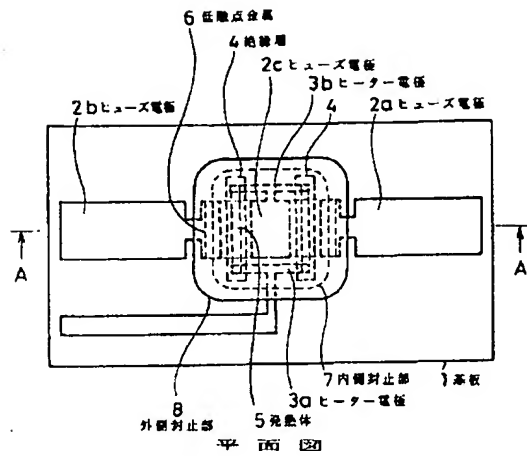
ヒューズ抵抗器に用いる  
エッチングによるパターン

【図3】

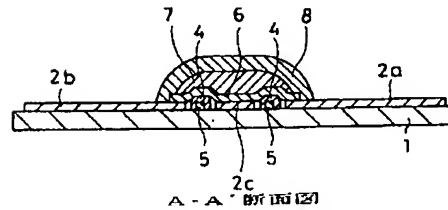


本発明保護素子の一例

【図4】



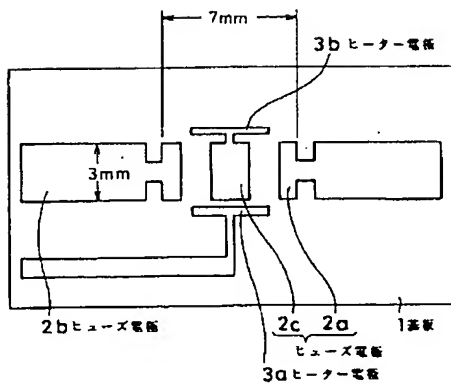
平面図



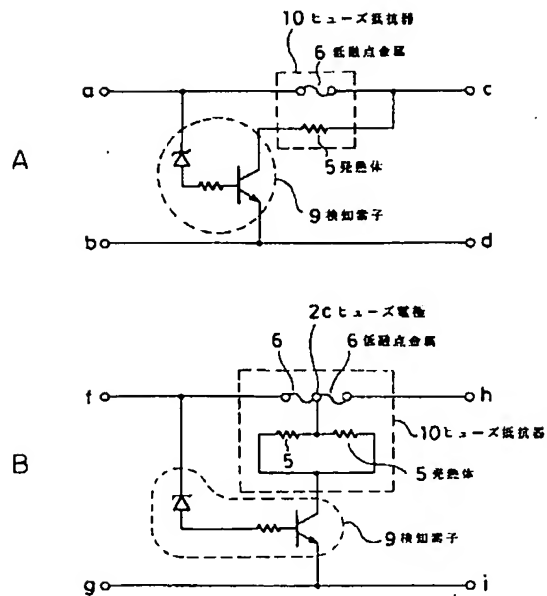
A-A断面図

本発明保護素子のヒューズ抵抗器

【図5】

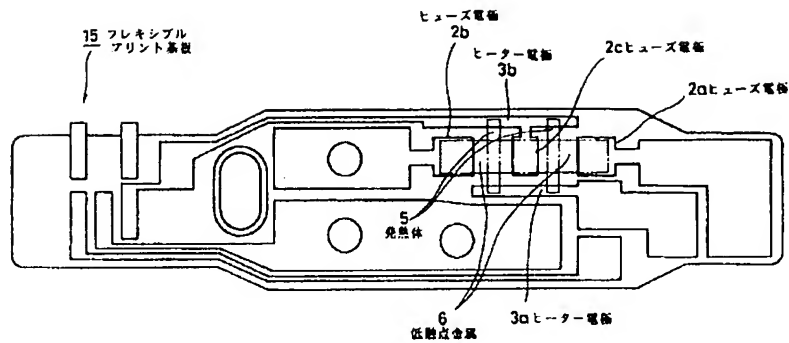
ヒューズ抵抗器に用いる  
エッチングによるパターン

【図6】



本発明保護素子の他の実施例

【図7】



フレキシブルプリント基板上に設けたヒューズ抵抗器

フロントページの続き

(51)Int. Cl.<sup>6</sup>  
H02H 7/18識別記号 庁内整理番号  
9177-5G

F I

技術表示箇所

(72)発明者 古内 裕治  
栃木県鹿沼市さつき町18番地 ソニーケミ  
カル株式会社鹿沼工場内

(72)発明者 岩崎 則和  
栃木県鹿沼市さつき町18番地 ソニーケミ  
カル株式会社鹿沼工場内

(72)発明者 江口 安仁  
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ  
ー株式会社内

(72)発明者 村野 寛治  
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ  
ー株式会社内

**Disclaimer:**

This English translation is produced by machine translation and may contain errors. The JPO, the NCIP, and those who drafted this document in the original language are not responsible for the result of the translation.

**Notes:**

1. Untranslatable words are replaced with asterisks (\*\*\*\*).
2. Texts in the figures are not translated and shown as it is.

Translated: 22:47:19 JST 10/10/2006

Dictionary: Last updated 09/29/2006 / Priority:

---

**FULL CONTENTS**

---

**[Claim(s)]**

[Claim 1] The protection element characterized by being the protection element which consists of low-melt point point metal and a heating element, and a detection element, contacting the above-mentioned low-melt point point metal and the above-mentioned heating element through an insulating layer, and a heating element energizing by a detection element.

[Claim 2] The protection element according to claim 1 characterized by low-melt point point metal consisting of plurality.

[Claim 3] The protection element according to claim 1 or 2 characterized by a detection element being a voltage detection element.

[Claim.4] The protection element according to claim 1 or 2 characterized by a heating element consisting of a constituent which distributed electric conduction particles in thermosetting insulation resin.

[Claim 5] The protection element according to claim 1 or 2 characterized by an insulating layer consisting of a constituent which distributed the inorganic matter of high-ferve conductivity in the insulating polymer.

[Claim 6] The process which forms an electrode pattern on the substrate which prepares electric conduction material on an insulation material, So that this whole heating element surface may be covered and a fuse electrode may not be started the process which prepares a heating element in heater inter-electrode using the conductive paste which mixes electric conduction material in insulating resin, and on the above-mentioned heating element The process which forms an insulating resin enveloping layer, and the process which bonds the fuse which consists of low-melt point point metallic foil on the above-mentioned insulating resin enveloping layer by thermo-compression, and is connected over the above-mentioned fuse inter-electrode, The manufacture method of the protection element characterized by consisting of a process which prepares an inner side closure part on the above-mentioned fuse, and a

process which prepares an outside closure part on the above-mentioned inner side closure part.

[Claim 7] the resin with which an inner side closure part has a metal oxidization covering removal operation -- \*\* -- the manufacture method of the protection element according to claim 6 characterized by things.

[Claim 8] An inner side closure part is the manufacture method of the protection element according to claim 6 characterized by the thing which was done for heating melting of the solid flux simple substance, and which applied back and produced.

[Claim 9] An outside closure part is the manufacture method of the protection element according to claim 6 characterized by the viscosity at the time of an application applying and producing the closure agent which is 0.6 - 4.0 Pa-s.

[Claim 10] The circuit board characterized by preparing a protection element according to claim 1 or 2 with a circuit component.

---

#### [Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to the protection element which applies, for example to the rechargeable battery in which charge and discharge are possible, and has a suitable fusing resistor, its manufacture method, and the circuit board which prepared the element.

[0002]

[Description of the Prior Art] As a conventional fusing resistor, it roughly divides and two types of the current fuse which operates by an over-current, and the temperature fuse which operates with temperature are raised. However, the case where it is not satisfied with the source of operation of the two above-mentioned points of a fuse function with development of industry in recent years has come out.

[0003] Since the fault charge to the battery at the time of charge is prevented, a protection circuit may be built in the rechargeable battery in which charge and discharge are possible. Moreover, in order for the battery which lapsed into the extreme fault charge state to generate gas inside and to conceive the danger of explosion, there is a view referred to as severing the function as a battery like a fuse.

[0004] Although such a case required the fusing resistor which detects voltage and operates, it was difficult to correspond in the conventional fusing resistor.

[0005] For example, although JP,H4-328279,A specifies [ PTC ] the fusing resistor of the structure blown out as a heat source in low-melt point point metal, as for this, PTC is

electrically connected with low-melt point point metal in series. When it does not operate even if a high current like the flash of a stroboscope flowed momentarily, but more than regulation current flows into a battery by fault electric discharge, PTC does not generate heat, and this does not blow out a fuse and cannot use it for the aforementioned purpose.

[0006] This invention is made in view of such a technical problem, and it aims at offering the protection element which detects voltage and operates, its manufacture method, and the circuit board which prepared the protection element.

[0007]

[Means for solving problem] As shown, for example in drawing 1 - drawing 3 , it is the protection element which consists of low-melt point point metal 6 and a heating element 5, and a detection element 9, this low-melt point point metal 6 and this heating element 5 are contacted through an insulating layer 4, and a heating element 5 energizes the protection element of this invention by the detection element 9.

[0008] Moreover, as the protection element of this invention is shown, for example in drawing 4 - drawing 6 , the low-melt point point metal 6 is the protection element of the above-mentioned composition which consists of plurality.

[0009] Moreover, the protection element of this invention is a protection element of the above-mentioned composition whose detection element 9 is a voltage detection element.

[0010] Moreover, the protection element of this invention is a protection element of the above-mentioned composition which consists of a constituent with which the heating element 5 distributed electric conduction particles in thermosetting insulation resin.

[0011] Moreover, the protection element of this invention is a protection element of the above-mentioned composition which consists of a constituent with which the insulating layer 4 distributed the inorganic matter of high-fever conductivity in the insulating polymer.

[0012] Moreover, the process which forms an electrode pattern on the substrate 1 by which the manufacture method of the protection element of this invention prepares electric conduction material on an insulation material, So that this heating element 5 whole surface may be covered and it may not start at the fuse electrode 2a, 2b, and 2c the process which forms a heating element 5 between the heater electrode 3a and 3b using the conductive paste which mixes electric conduction material in insulating resin, and on this heating element 5 The process which forms the insulating resin enveloping layer 4, and the process which bonds the fuse 6 which consists of low-melt point point metallic foil on this insulating resin enveloping layer 4 by thermo-compression, and is connected over between this fuse electrode 2a and 2b, It is the method of consisting of a process which forms the inner side closure part 7 on this fuse 6, and a process which forms the outside closure part 8 on this inner side closure part 7.

[0013] moreover, the resin with which, as for the manufacture method of the protection element of this invention, the inner side closure part 7 has a metal oxidization covering



removal operation -- \*\* -- it is the method of the above-mentioned composition.

[0014] Moreover, the manufacture method of the protection element of this invention is the method of the above-mentioned composition to which the inner side closure part 7 carried out heating melting of the solid flux simple substance and which applied back and was produced.

[0015] Moreover, the manufacture method of the protection element of this invention is the method of the above-mentioned composition which the viscosity at the time of an application applied the closure agent which is 0.6 - 4.0 Pa-s, and the outside closure part 8 produced.

[0016] Moreover, the circuit board of this invention prepares the protection element of the above-mentioned composition with a circuit component.

[0017]

[Function] According to the protection element of this invention, it is the protection element which consists of low-melt point point metal 6 and a heating element 5, and a detection element 9. This low-melt point point metal 6 and this heating element 5 are contacted through an insulating layer 4, and when a heating element 5 shall energize by the detection element 9, a fuse can be cut on arbitrary voltage conditions.

[0018] Moreover, the process which forms an electrode pattern on the substrate 1 which prepares electric conduction material on an insulation material according to the manufacture method of the protection element of this invention, So that this heating element 5 whole surface may be covered and it may not start at the fuse electrode 2a, 2b, and 2c the process which forms a heating element 5 between the heater electrode 3a and 3b using the conductive paste which mixes electric conduction material in insulating resin, and on this heating element 5 The process which forms the insulating resin enveloping layer 4, and the process which bonds the fuse 6 which consists of low-melt point point metallic foil on this insulating resin enveloping layer 4 by thermo-compression, and is connected over between this fuse electrode 2a and 2b, The fuse which can be cut on arbitrary voltage conditions is producible by considering it as the method of consisting of a process which forms the inner side closure part 7 on this fuse 6, and a process which forms the outside closure part 8 on this inner side closure part 7.

[0019] Moreover, according to the circuit board of this invention, by preparing the protection element of the above-mentioned composition with a circuit component, the time and effort of mounting can be saved and a manufacturing process can be simplified.

[0020]

[Working example] I will explain hereafter, referring to drawing 1 - drawing 3 about one example of this invention protection element.

[0021] The example of composition of the fusing resistor of this example protection element is as being shown in drawing 1 . One in a figure is a substrate for forming a fuse, and a plastic film, a ceramic substrate, glass epoxy, etc. are used. The inside 2a and 2b of a figure is a fuse

electrode for connecting low-melt point metal, and, generally the thing of a copper simple substance, the thing which carried out the nickel plate and gold-plated further on copper, or the thing which carried out solder plating on copper is used. In the inside 3a and 3b of a figure, it is a heater electrode and the same thing as the fuse electrode 2a or 2b is used. Four in a figure is an insulating layer for insulating the low-melt point metal 6 with a heating element 5, and can use various organic matters, such as an epoxy system, acrylic, and a polyester system. Moreover, it is possible to reduce the power consumption of the heating element 5 for being able to tell the heat at the time of heating element 5 generation of heat efficiently to the low-melt point metal 6, and blowing out the low-melt point metal 6 by distributing thermally conductive inorganic high powder into this insulating layer. Here, as a thermally conductive inorganic high granular material, there is a thing as shown, for example in Table 1.

[0022]

[Table 1]

無機粉体	熱伝導率
ボロンナイトライド	0.18cal/cm·sec·°C
アルミナ	0.08cal/cm·sec·°C

[0023] On a pair of electrodes, the screen-stenciling method etc. is used and the heating element 5 can form a conductive paste simply. Moreover, thermosetting resin of the conductive paste used as a heating element 5 is desirable. It is because resistance will be changed sharply and the stable characteristic will not be acquired by thermoplastic resin, if it becomes the temperature more than the softening temperature of the resin at the time of heater energization.

[0024] Moreover, an example of the low-melt point metal 6 is shown in Table 2.

[0025]

[Table 2]

成分組成(重量比)	融点
Bi:Pb:Sn = 52.5:32:15.5	95°C
Bi:Pb:Sn = 55.0:44.0:1.0	120°C
In:Sn = 52.0:48.0	118°C
Pb:Bi:Sn = 43.0:28.5:28.5	137°C
Sn:Pb = 63.0:37.0	183°C
Sn:Ag = 96.5:3.5	221°C
Pb:Ag:Sn = 97.5:1.5:1	309°C

[0026] Seven in a figure is an inner side closure part for closing the low-melt point metal 6, and the organic matter which usually had the softening temperature or the melting point of the low-melt point metal used lower than the melting point is used. This is because metal

may not blow out, if the inner side closure part 7 does not flow even if a heating element 5 generates heat and it reaches the temperature more than the melting point of low-melt point metal.

[0027] Eight in a figure is an outside closure part for closing the inner side closure part 7 further. The organic matter in which this outside closure part 8 usually had the softening temperature or the melting point of low-melt point metal higher than the melting point is used. This is below the melting point of low-melt point metal, and it is formed in order not to make the fused inner side closure part 7 flow out of low-melt point metal and to raise the reliability as a fusing resistor.

[0028] The details of this example are indicated hereafter. First, the pattern as shown on a glass epoxy (0.2mm thickness) board at drawing 2 was formed by etching, between the heater electrode 3a and 3b, carbon paste (phenol resin system) FC-403R (made by FUJIKURA KASEI) was screen-stenciled, it hardened for 150 degree-Cx 30 minutes, and the heating element was obtained. The size of the heating element at this time was 1.4mmx2mm, and thickness was 20 micrometers. 3a at this time and the resistance between 3b were 4.5ohms.

[0029] Next, the epoxy system insulation paste was applied by screen-stencil, and was stiffened for 150 degree-Cx 30 minutes so that the whole surface of a heating element might be covered and it might not start on a heating element at the fuse electrode 2a and 2b. The size of this insulating layer was 2.4mmx1.6mm, and thickness was 25 micrometers.

Prescription of the epoxy system insulation paste used at this time is as being shown below. YDF-170 (made by Tohto Kasei) 100 weight parts The alumina powder A-42-6 (made by Showa Denko) 200 weight parts JISHIANJI amide (made in ACI Japan) 7.4 weight parts PN-23 (made by Ajinomoto) 3 rolls distributed the 3.0 weight part above-mentioned ingredient after pre mixing.

[0030] Next, 2mmx6mm and 100-micrometer-thick low-melt point metal Tomari were connected by a heat press between the fuse electrode 2a and 2b. Thermo-compression-bonding conditions were performed in 145 degree-Cx5 kgf/cm<sup>2</sup> x 5 seconds, and made the 25-micrometer polyimide film intervene between low-melt point metal and a press head. Thereby, melting of the low-melt point metal at the time of thermo compression bonding can be prevented. The low-melt point metal used at this time is the thing of composition of Pb/Bi/Sn=43.0:28.5:28.5.

[0031] As closure of the fuse part of the obtained fuse element, first, resin system flux HA-78 and 10mg of TS-M (the product made from TARUCHIN, 85 degrees C of melting points) were applied, and was dried for 100 degree-Cx 30 minutes. Subsequently, 20mg of 2 liquid epoxy system closure agents are applied, 60 degree-Cx1hr hardening was carried out, and the fuse element was obtained.

[0032] Prescription of the epoxy system closure agent used at this time is shown below. In

addition, the used closure agent is below the melting point (137 degrees C) of the used low-melt point metallic foil, and is not fused.

Base resin YH-315 (made by Tohto Kasei) 100 weight part Hakuenka CCR (product made from Shiroishi calcium) 20 weight part TSA-720 (made by Toshiba Silicone) 0.1 weight part copper phthalocyanine blue 3 rolls distributed the 0.1 weight part above-mentioned ingredient after pre mixing.

Hardening agent XL-1 (product made from oil recovery shell epoxy)

Base resin: Hardening agent =100:30 (bulk density)

[0033] Lessons was taken for the examination of the obtained fuse element from the following items, and it was carried out.

Fuse part resistance: It measured in digital multimeter R6871E (made by ADVANTEST).

Exothermic part resistance: It was considered as the same as the above.

Fuse blowout heater quantity of heat: The direct-current power supply 6033A (product made from YHP) was used for the heating element, current was sent, and heater quantity of heat when a fuse part blows out was computed by  $I^2 R$ .

Breaking current: The direct-current power supply 6033A (product made from YHP) was used for the fuse part, current was sent at 0.1A/sec speed, and the value when intercepting current was read.

Aging examination: It put into the homoiothermal constant humidity oven of RH 60 degrees C x 90%, and the characteristic of 500 hours after was measured about the above-mentioned item.

[0034] A test result is as being shown below.

Early value fuse part resistance 12 M $\Omega$  Heating Element Resistance 4.5  $\Omega$  Fuse Blowout Heater Quantity of Heat 750 MW Breaking Current 5.5 Value Fuse Part Resistance after 60 Degrees C X A90%RHx500Hr 12 M $\Omega$  Heating Element Resistance 4.6  $\Omega$  Fuse Blowout Heater Quantity of Heat 760 MW Breaking Current 5.5 A [0035] = A fusing resistor is energized to a heating element and contacts thermally the heating element which blows out low-melt point metal by heating a heating element at the current fuse which intercepts current by 5.5A. The voltage detection element was included for this in drawing 3 like, and the protection element was obtained. With the circuit composition of drawing 3, when a fusing resistor is used, current will flow into a heating element and the TSUENA voltage of a zener diode will enable it to blow out a fuse, if the voltage between n and p becomes more than 4.5V.

[0036] By having circuit composition through which current flows into the heating element of a fusing resistor under a certain condition from the above thing according to this example, [ arbitrary conditions ] It is possible to blow out a fuse and application as various fusing resistors, such as voltage detection, optical detection, temperature detection, and dew

condensation detection, can be performed.

[0037] Next, I will explain, referring to drawing 4 - drawing 6 about other examples of this invention protection element.

[0038] 2c in drawing 4 is the fuse electrode prepared in the middle of the fuse electrodes 2a and 2b to which the both ends of low-melt point point metal are connected, and low-melt point point metal is connected also here. As the quality of the material, the same thing as the fuse electrode 2a or 2 is used. Other composition is the same as that of the above-mentioned example.

[0039] The details of an example are indicated hereafter. First, so that the conductive pattern shown in drawing 5 may be formed on the polyimide film of 25-micrometer thickness and the fuse electrode 2a, 2b, and 2c may not be started between the heater electrode 3a and 3b, respectively Carbon paste FC-403R (the FUJIKURA KASEI make, phenol resin system) was applied by the screen-stenciling method, and was stiffened for 150 degree-Cx 30 minutes.

[0040] Next, the insulating layer was applied by the screen-stenciling method so that the fuse electrode 2a, 2b, or 2c might not be started, and so that the whole surface of carbon paste might be covered, and it was made to harden for 150 degree-Cx 30 minutes. Prescription of the insulating layer used at this time is the same as that of the above-mentioned example.

[0041] Next, 7mmx3mm and a 100-micrometer-thick low-melt point point metal were connected by a heat press between the fuse electrode 2a, 2b, and 2c. Thermo-compression-bonding conditions were performed in 145 degree-Cx5 kgf/cm<sup>2</sup> x 5 seconds, and made the 25-micrometer polyimide film intervene between low-melt point point metal and a press head. Thereby, melting of the low-melt point point metal at the time of thermo compression bonding can be prevented. The low-melt point point metallic foil used at this time is the same as that of the above-mentioned example.

[0042] As closure of the fuse part of the obtained fuse element, first, resin system flux HA-78 and 10mg of TS-M (the product made from TARUCHIN, 85 degrees C of melting points) were applied, and was dried for 100 degree-Cx 30 minutes. Subsequently, 20mg of 2 liquid epoxy system closure agents were applied, and were stiffened for 80 degree-Cx 30 minutes. Prescription of the epoxy system closure agent used at this time is as being shown below. In addition, an epoxy system closure agent is not fused by the melting point (137 degrees C) of low-melt point point metal.

[0043] Base resin YH-315 (made by Tohto Kasei) 100 weight part Hakuenka CCR (product made from Shiroishi calcium) 20 weight part TSA-720 (made by Toshiba Silicone) 0.1 weight part DISUPARON 6500 (made in Kusumoto Chemicals) 3 rolls distributed the 0.1 weight part above-mentioned ingredient after pre mixing.

Hardening agent XL-1 (product made from oil recovery shell epoxy)

Base resin: Hardening agent =100:30 (bulk density)

[0044] Lessons was taken for the examination of the obtained fuse element from the following items, and it was carried out.

Fuse part resistance: It measured in digital multimeter R6871E (made by ADVANTEST).

Exothermic part resistance: Resistance between the heater electrode 3a in drawing 5 and 3b was measured like the above.

Fuse blowout heater quantity of heat: The lead was pulled out and connected from the fuse electrode 2a in drawing 5, and 2b, this was connected to the heater electrode 3a and the direct-current power supply 6033A (product made from YHP), and the quantity of heat of the heating element when low-melt point point metal blows out was computed by  $I^2 R$ .

Breaking current: The direct-current power supply 6033A (product made from YHP) was used for the fuse part, current was sent at 0.1A/sec speed, and the value when intercepting current was read.

Aging examination: It put into the homoiothermal constant humidity oven of RH 60 degrees C x 90%, and the characteristic of 500 hours after was measured about the above-mentioned item.

[0045] A test result is as being shown below.

Early value fuse part resistance 13 M $\Omega$  Heating Element Resistance 21  $\Omega$  Fuse Blowout Heater Quantity of Heat 710 MW Breaking Current 6.2 Value Fuse Part Resistance after 60 Degrees C X A90%RHx500Hr 13 M $\Omega$  Heating Element Resistance 22  $\Omega$  Fuse Blowout Heater Quantity of Heat 710 MW Breaking Current 6.2 A [0046] = The protection element of drawing 6 B was obtained by incorporating the fusing resistor and voltage detection element which were shown above. Even if electricity is supplied to the either heating elements by the side of the fuse electrode 2a in drawing 5, and 2b, it is possible for the energization to a heating element to stop, and for it to turn out that it is safety after blowing out low-melt point point metal, and to use as a protection element for fault charge prevention of a battery.

[0047] That is, the circuit ( drawing 6 A) shown in the first example is the voltage detection system which contact thermally a heating element and low-melt point point metal, and it is made for current to flow into a heating element on a certain fixed voltage, and blew out low-melt point point metal by generation of heat at that time, without forming a middle electrode. In this case, though the terminal area e was connected to which [ by the side of Electrode a or Electrode c ] supposing the battery was connected to the charger, the energization to the heating element which leads a detection element does not stop, but a heating element continues generating heat, and after low-melt point point metal blowout has the danger of igniting soon.

[0048] On the other hand, in the circuit of this example, since energization to a heating element was performed [ Electrode f and Electrode h side ] through a middle electrode through low-melt point point metal as for all, though the battery was connected to the charger, a protection

element is blowout of two low-melt point point metal, and can stop the energization to a heating element.

[0049] By having circuit composition through which current flows into the heating element of a fusing resistor under a certain condition from the above thing according to this example, [ arbitrary conditions ] It is possible to cut a fuse and application as various fusing resistors, such as voltage detection, optical detection, temperature detection, and dew condensation detection, can be performed. Furthermore, even if electricity is supplied to the either heating elements by the side of a charger and a battery, after blowing out low-melt point point metal, since the energization to a heating element stops, safety can improve, and it can use as a protection element for fault charge prevention of a battery.

[0050] Next, I will explain other examples of this invention protection element. This example examines the organic matter on low-melt point point metallic foil, i.e., the quality of the material of an inner side closure part.

[0051] In the example described before this example, resin system flux HA-78 and TS-M (the product made from TARUCHIN, 85 degrees C of melting points) were used as an inner side closure part on low-melt point point metallic foil. Here, when an inner side closure part is produced by substances (for example, silicon oil and polyethylene system wax etc.) without an oxide layer removal operation, even if it energizes to a heating element and it makes a heating element generate heat, and low-melt point point metallic foil does not blow out or it blows out, problems, like it takes time may be produced. This is considered to be the phenomenon which happens in order that the oxide which covers the surface may not fuse even if low-melt point point metal becomes more than the melting point.

[0052] In order to solve the above-mentioned problem, it is necessary to limit the substance on low-melt point point metal to a substance with a metal oxide layer removal operation. Although flux is generally raised as what removes a metaled oxide layer, the flux of non-corrosiveness which contains abietic acid as the main ingredients is desirable especially. This is for fusing, if it becomes the temperature of about 120 degrees C or more, being in an activity state, and demonstrating a removal operation of a metal oxide, although abietic acid is in a solid state at room temperature and is inactivity. That is, in the protection element of this example, when energizing to a heating element and blowing out low-melt point point metal although it is inactivity while not energizing to a heating element, it can be compatible in the preservation stability as an element, and certainty of operation by becoming activity for the first time.

[0053] Here, the details of an example are explained. In the protection element of the structure shown in drawing 4, the sample for evaluation was produced as a substance on low-melt point point metal using the showing-in Table 3 thing.

[0054]

[Table 3]

	内 側 封 止 剤	主 成 分	金属酸化物 除去作用
実施例 1	X-201 (タルチン社製)	アビエチン酸	有
実施例 2	— (自社製) *	塩 化 亜 鉛	有
実施例 3	KE1830 (信越シリコン社製)	シリコンオイル	無
実施例 4	100P (三井石油化学 工業社製)	ポリエチレン	無

\* 塩化亜鉛 2.5 重量部  
塩化アンモニウム 3.5 重量部  
水 6.5 重量部  
ワセリン 8.5 重量部

[0055] In the sample obtained by \*\*\*\*, the fuse electrode 2a and 2b were made into the plus pole, the heater electrode 3a was made into the minus pole, voltage was impressed with the constant voltage power supply (product 6033A made from YHP), and the time to low-melt point point metal blowout was measured so that the calorific value of a heating element might be set to 1W. A measurement result is as being shown in Table 4.

[0056]

[Table 4]

		実施例 1	実施例 2	実施例 3	実施例 4
主 成 分		アビエチン酸	塩化亜鉛	シリコン	ポリエチレン
溶 断 時 間  (sec)	サンプルNo. 1	9	10	35	溶断せず
	サンプルNo. 2	10	9	溶断せず	溶断せず
	サンプルNo. 3	10	8	溶断せず	40
	サンプルNo. 4	9	9	20	溶断せず
	サンプルNo. 5	10	9	溶断せず	溶断せず

[0057] As shown in a table, when the inner side closure agent which makes an example 1, i.e., abietic acid, the main ingredients was used, since this abietic acid had a metal oxide removal operation, the result also with as satisfying blowout time as 9 to 10sec was obtained.

[0058] When similarly the inner side closure agent which makes an example 2, i.e., zinc chloride, the main ingredients was used, since this zinc chloride had a metal oxide removal operation, the result also with as satisfying blowout time as 8 to 10sec was obtained.

[0059] In contrast, since there was no metal oxide removal operation in this silicon oil when the inner side closure agent which makes an example 3, i.e., silicon oil, the main ingredients was used, even if a fuse did not blow out or having been blown out, 20 to 35sec and long time were needed, and a satisfying result was not obtained.



[0060] Since there was no metal oxide removal operation in this polyethylene system wax when similarly the inner side closure agent which makes the main ingredients an example 4, i.e., polyethylene system wax, was used, even if a fuse did not blow out or having been blown out, 40sec and long time were needed and a satisfying result was not obtained.

[0061] According to this example, from the above thing, operation at the time of heating element energization can be ensured by using the substance which has an oxide layer removal operation in the inner side closure agent on low-melt point point metal.

[0062] Next, I will explain other examples of this invention protection element. This example examines the effect at the time of carrying out heating melting of the solid flux simple substance without melting to a solvent the solid flux used for an inner side closure part.

[0063] In the example described before this example, after applying what melted solid flux to the solvent (EtOH), for example, ethyl alcohol, as an inner side closure agent on low-melt point point metallic foil and carrying out dryness evaporation of this solvent, 2 liquid epoxy system closure agent was performing outside closure.

[0064] Here, although dryness evaporation is carried out a solvent, if it processes at 80-100-degree C high temperature, a crater may be made to solid flux and the characteristic may not be stabilized. On the other hand, since a solvent will remain into solid flux if dryness evaporation is carried out at around 60-degree C low temperature, when stiffening an outside closure agent, a solvent will evaporate, and a crater will be made to an outside closure agent. Moreover, since a solvent remains in solid flux although a crater is not made to an outside closure agent when an outside closure agent is hardened at low temperature, in order to prevent generating of a crater, there is a danger that this solvent will evaporate at the time of generation of heat of a heating element.

[0065] So, this example examined how to make carry out heating melting of the solid flux simple substance, and apply on low-melt point point metallic foil. The details of an example are explained below.

[0066] Using the heating type dispenser system (the product made from the Iwashita engineering, AD2000, TCD200), example 1 solid flux (the product made from TARUCHIN, FLUX-K201, 86 degrees C of softening temperatures) was heated to 140 degrees C, and was applied on low-melt point point metallic foil. After heating this for 2 minutes at 100 degrees C and making it adapt oneself to low-melt point point metallic foil, outside closure (80 degrees C for 30 minutes) was carried out with 2 liquid epoxy, and it was considered as the sample. When voltage was applied so that it might become the heating element of this sample with 800mW quantity of heat, it has cut in 5 to 12sec (average =8.2sec, Sample n [ several ] = 5).

[0067] When what melted the same solid flux (FLUX-K201) as having used in the comparative example 1 example 1 in ethanol, and made it the shape of a paste so that solid content might become 50% was applied on low-melt point point metallic foil and it dried for 5 minutes at 80-

degree C high temperature, the crater and the bubble occurred. Sample n [ several ] = when the same operation was repeated about 5, the time for 1 minute or more was required even for two of five samples by blowout of low-melt point point metal (blowout time =5-95sec, an average = 39.2sec).

[0068] Apply solid flux like comparative example 2 comparative example 1, and at 60-degree C low temperature After 1-hour dryness, When outside closure was carried out by 30 minutes at 80 degrees C using 2 liquid epoxy system closure agent, itself was unable to make a crater to an outside closure agent, since the solvent remained into solid flux, and to consider it as a sample.

[0069] When solid flux was applied like comparative example 3 comparative example 1, it dried at 60 degrees C first for 1 hour and it dried for 5 minutes at 80 degrees C further succeeding next, the crater and the bubble were made and the same result as a comparative example 1 was brought.

[0070] Since the solid flux stabilized by carrying out heating melting of the solid flux simple substance was carried on low-melt point point metallic foil, without melting the solid flux used for an inner side closure part from the above thing to a solvent according to this example, it has checked that the characteristic was stabilized very much.

[0071] Next, I will explain other examples of this invention protection element.

[0072] This example examines what kind of effect appears in the state of closure by adjusting the viscosity at the time of the application about an outside closure agent.

[0073] This is applied to an inner side closure part, and it heated for 1 hour and was made to harden at 60 degrees C in the example described before this example, using 2 liquid epoxy system closure agent as an outside closure agent. Here, if the viscosity of the outside closure agent passes low when an outside closure agent is applied on an inner side closure part, an outside closure agent flows away on an inner side closure part, and an inner side closure part cannot fully be covered.

[0074] Moreover, when the viscosity of the outside closure agent was too high, mobility was checked, the hole suited the outside closure agent, or the height of the surface of an outside closure agent became high, and there were problems, like Merritt of small parts is lost.

[0075] So, in this example, we decided to examine what kind of effect appears in the state of closure by adjusting the viscosity at the time of the application about an outside closure agent.

[0076] Here, the details of an example are explained below. Composition of the outside closure agent produced by this example is as being shown below. Here, quantity of the filler was made into X weight part, and viscosity was adjusted by changing this value.

[0077]

Base resin YH-315 (made by Tohto Kasei) 80 Weight Part Hakuanka CCR (product made from Shiroishi calcium) X Weight part DISUPARON 6500 (made in Kusumoto Chemicals) 0.1

Weight part TSA-720 (made by Toshiba Silicone) 0.1 Weight part KETBlue102 (product made from DIC) 0.5 Weight Part Hardening Agent EPO Mate LX 1N (Tohto Kasei) 50 Weight Part EPO Mate N001 (Tohto Kasei) 50 Weight Part Base Resin: Hardening Agent =10:3 (Bulk Density)

[0078] Viscosity of the outside closure agent was performed by measuring the viscosity of this mixture with the Haacke viscosity meter immediately after mixing the base resin and the hardening agent which were shown above (one to one rotor PK, and share rate 50 1-/s). Moreover, by changing the quantity of a filler, it breathed out and the mixture which adjusted viscosity was applied so that the whole inner side closure part might be covered by a DISU pay sir, and it closed by heating for 30 minutes at 80 degrees C. Observation of a closure state was performed by checking the appearance of this outside closure part. The result is as being shown in Table 5.

[0079]

[Table 5]

フィラーの量X (重量部)	5	10	15	20	25	30	35
粘度 (Pas)	0.5	0.8	1.3	1.8	3.1	5.5	11.0
封止外観	×	○	○	○	○	×	×

[0080] As shown in a table, when the filler was made into 5 weight parts, viscosity was 0.5 Pa-s. In this case, since the viscosity of an outside closure agent was too low, the outside closure agent flowed away on the inner side closure agent, and the purpose as an outside closure agent was not able to be attained.

[0081] Moreover, when the filler was made into 30 - 35 weight part, viscosity suited the range of 5.5 - 11.0 Pa-s. In this case, since the viscosity of an outside closure agent was too high, an outside closure agent did not flow through the surface of the inner side closure agent finely, but unevenness occurred. Furthermore, since an outside closure agent did not flow, when not accustomed by hand, the evil in which height will become quite high arose.

[0082] On the other hand, when the filler was made into 10 - 25 weight part, it has checked that viscosity became the range of 0.8 - 3.1 Pa-s. In this case, since the viscosity of an outside closure agent was the optimal, it could close finely, and an outside closure agent did not flow away on the inner side closure agent, and unevenness did not occur in an outside closure agent.

[0083] While being able to close the inner side closure part completely by limiting the viscosity at the time of the application of an outside closure agent to the fixed range according to this

example, the fuse which unevenness of the surface of an outside closure part does not have, either was obtained from the above thing.

[0084] Next, I will explain, referring to drawing 7 about other examples of this invention protection element.

[0085] This example examines the effect at the time of forming a protection element directly on a mother board.

[0086] In the example before this example, the protection element was produced as a device and the mounting process to the mother board was required for it when mounting.

[0087] Therefore, when the melting point of the metallic foil used for a fuse part was low, after mounting other parts in a mother board by a reflow beforehand, it needed to mount with techniques, such as manual soldering, and the problem that a process became complicated was. So, this example examined forming the protection element equipped with the heating element on a direct mother board. The details of an example are explained below.

[0088] First, the flexible printed wiring board (refer to drawing 7 ) was produced so that it might become the circuit composition shown in drawing 6 B. Next, the screen-stenciling method was used for the heater electrode 3a and the heating element formation position between 3b, carbon paste (the FUJIKURA KASEI make, FC-403R) was printed, and the 12-ohm parallel heating element (resistance object) 5 was formed. Next, on this heating element 5, epoxy system 1 liquid hardening type resin was printed by the same method, and the insulating layer was formed (not shown). Next, the solder paste was put on the land of other component-mounting parts, and it soldered at the reflow furnace after part wearing (not shown).

[0089] Next, low-melt point point metallic foil (the Nippon Foil Mfg. Co., Ltd. make, Pb/Sn/Bi=43/28.5/28.5) was welded by a heat press between the fuse electrode 2a on this substrate, and 2b. Next, solid flux was applied on metallic foil and a this top was further closed by the epoxy resin (not shown).

[0090] Thus, the fuse electrode 2a of the obtained substrate and 2b were made into the plus pole, the heater electrode 3a was made into the minus pole, and the voltage of 3V was applied between this plus pole and a minus pole. When voltage was gradually increased from there, the heating element in a protection element generated heat by 4.5V, and low-melt point point metallic foil blew out.

[0091] Since the direct protection element was formed from the above thing on the mother board by this example to the mounting process having been required for with the conventional protection element, the time and effort of mounting could be saved, and manufacture cost was able to be lowered while simplifying the manufacturing process.

[0092] In addition, as for this invention, it is needless to say that various composition can be taken in addition to this, without deviating from the summary of not only an above-mentioned example but this invention.

[0093]

[Effect of the Invention] By having circuit composition through which current flows into the heating element of a fusing resistor under a certain condition according to this invention, as explained above, [ arbitrary conditions ] It is possible to cut a fuse and application as various fusing resistors, such as voltage detection, optical detection, temperature detection, and dew condensation detection, can be performed. Moreover, according to this invention, further, even if electricity is supplied to the either heating elements by the side of a charger and a battery, after blowing out low-melt point point metal, since the energization to a heating element stops, safety can improve, and it can use as a protection element for fault charge prevention of a battery.

[0094] Moreover, according to this invention, operation at the time of heating element energization can be ensured to the inner side closure agent on low-melt point point metal using a substance with an oxide layer removal operation.

[0095] Moreover, according to this invention, heating melting of the solid flux simple substance is carried out, the stable solid flux is carried on low-melt point point metallic foil, and the stable inner side closure agent can be produced.

[0096] Moreover, according to this invention, the viscosity at the time of the application of an outside closure agent can be limited to the fixed range, an inner side closure part can be closed completely, and the fuse which does not have unevenness in the surface of an outside closure part can be obtained.

[0097] Moreover, since a direct protection element is formed on a mother board according to this invention, the time and effort of mounting can be saved, and manufacture cost can be lowered while simplifying a manufacturing process.

---

#### [Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the composition figure showing the fusing resistor of this invention protection element.

[Drawing 2] It is the top view of the pattern by etching used for a fusing resistor.

[Drawing 3] It is the composition figure showing one example of this invention protection element.

[Drawing 4] It is the composition figure showing the fusing resistor of this invention protection element.

[Drawing 5] It is the top view of the pattern by etching used for a fusing resistor.

[Drawing 6] It is the composition figure showing other examples of this invention protection element.

[Drawing 7] It is the top view showing the fusing resistor prepared on the flexible printed circuit board.

[Explanations of letters or numerals]

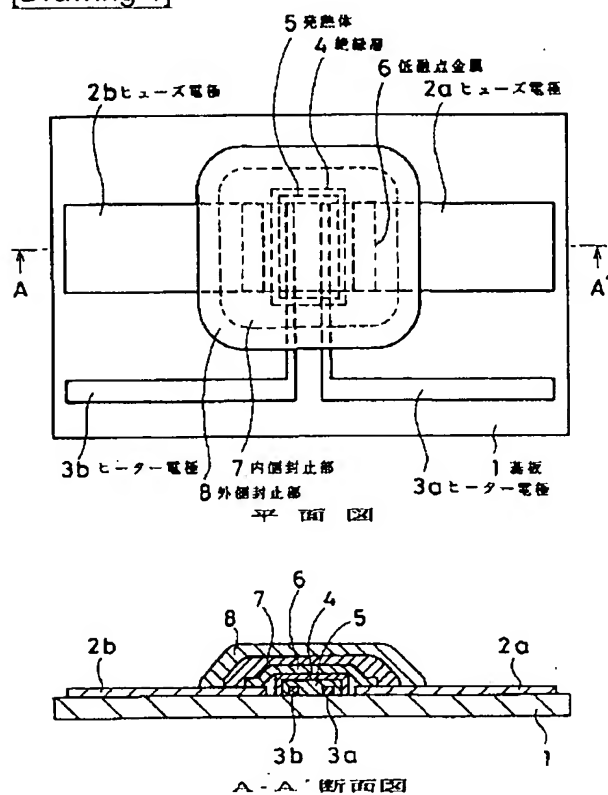
4 Insulating Layer

5 Heating Element

6 Low-melt Point Metal

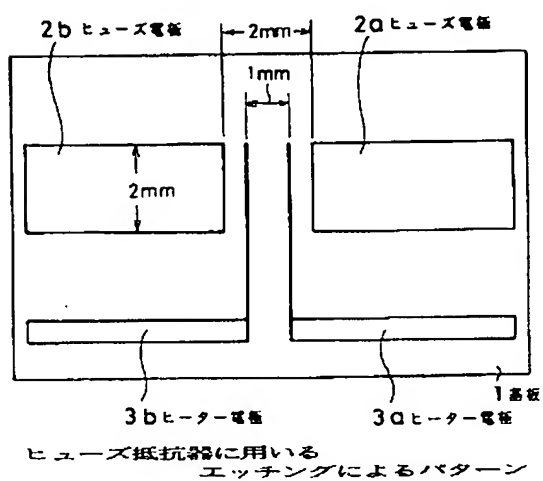
9 Detection Element

[Drawing 1]

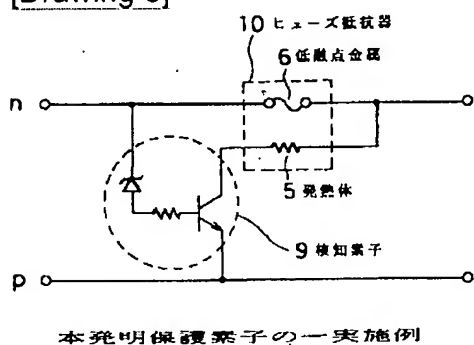


本発明保護素子のヒューズ抵抗器

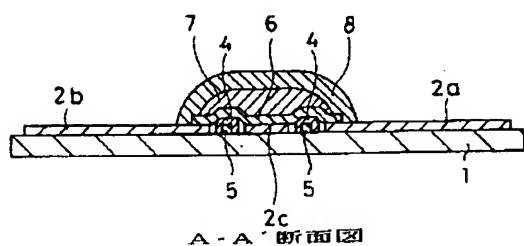
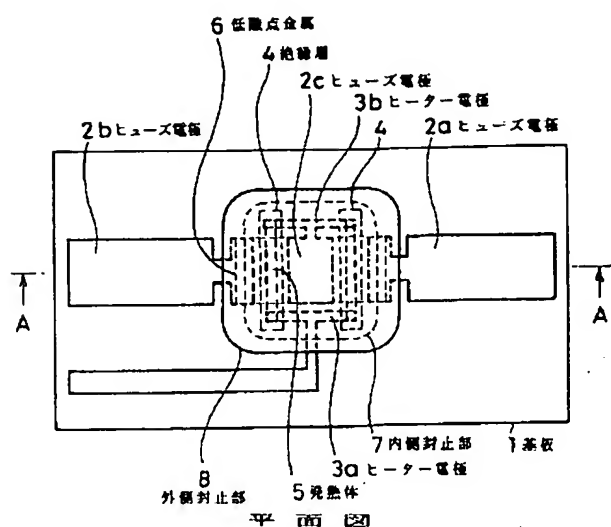
[Drawing 2]



[Drawing 3]

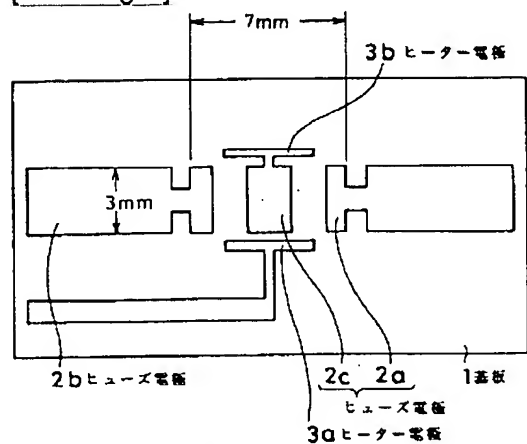


[Drawing 4]



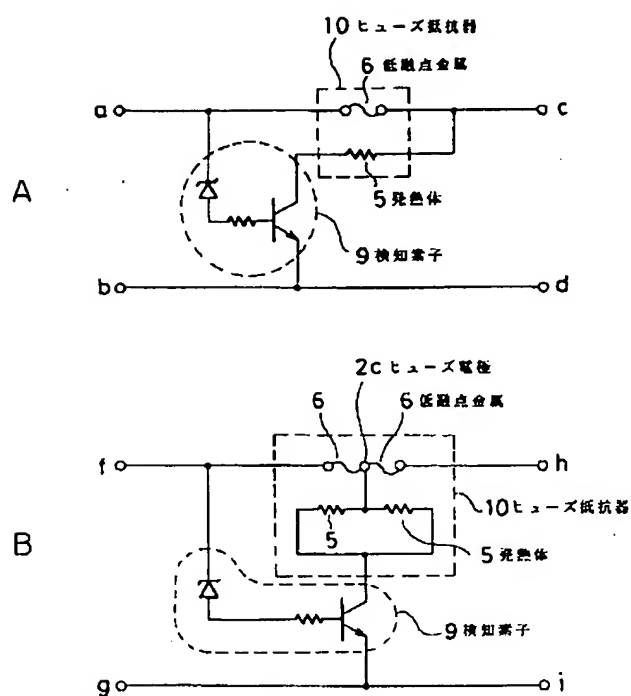
本発明保護素子のヒューズ抵抗器

[Drawing 5]



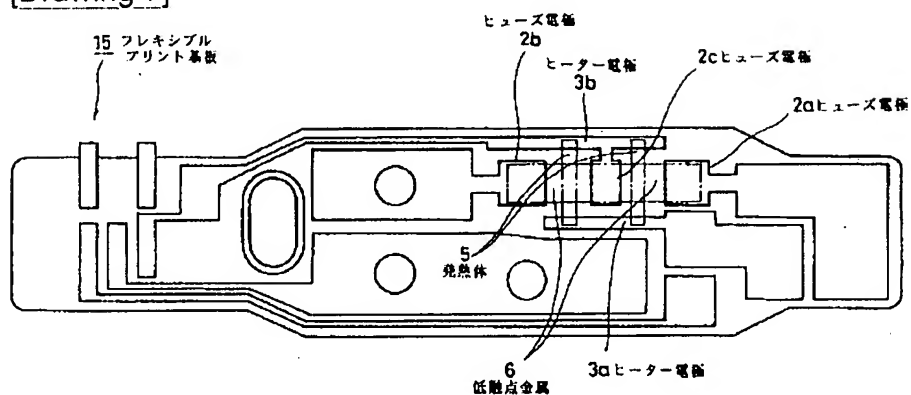
[Drawing 6]





本発明保護素子の他の実施例

[Drawing 7]



フレキシブルプリント基板上に設けたヒューズ抵抗器

[Translation done.]